

# СРАВНЕНИЕ ДВУХ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ ПО ГЕНЕРАЦИИ ИНТЕНСИВНЫХ СУБМИЛЛИСЕКУНДНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ПУЧКОВ В ВАКУУМНЫХ ДИОДАХ С ПЛАЗМЕННЫМ КАТОДОМ

## COMPARISON OF TWO ELECTRON-OPTICAL SYSTEMS IN EXPERIMENTS ON THE GENERATION OF INTENSE SUBMILLISECOND ELECTRON BEAMS BY A VACUUM DIODE WITH A PLASMA-CATHODE

В.Т. Астрелин<sup>1</sup>, М.С. Воробьёв<sup>2</sup>, И.В. Кандауров<sup>1</sup>, Н.Н. Коваль<sup>2</sup>,  
В.В. Куркуचेков<sup>1</sup>, С.А. Сулакшин<sup>2</sup>, Ю.А. Трунев<sup>1</sup>

*\*Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск, Россия*

*\*\*Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, Россия*

*E-mail: astrelin@inp.nsk.su, vorobyovms@yandex.ru*

Аннотация. Используя электронный источник с плазменным катодом на основе дугового разряда низкого давления проведено экспериментальное сравнение двух электронно-оптических систем (ЭОС): двухэлектродной мультиапертурной ЭОС №1 и ЭОС №2 с сетчатым плазменным катодом и плазменным анодом с открытой границей анодной плазмы. Эксперименты, проведенные в сопоставимых условиях, были направлены на достижение максимальной энергоемкости пучка субмиллисекундной длительности. Показано, что работа источника электронов с ЭОС №1 характеризуется большей пространственно-временной стабильностью пучка, но его меньшей энергоемкостью в сравнении с ЭОС №2, при работе с которой возрастает электрическая прочность высоковольтного ускоряющего промежутка, что позволяет повысить любой из основных параметров электронного пучка (энергию, амплитуду и длительность пучка). Однако, при работе с ЭОС №2 имеется высокая неоднородность плотности тока по его сечению, которая существенно ограничивает дальнейшее применение такого пучка в материаловедческих целях. Обсуждаются механизмы формирования и транспортировки пучка в обеих системах.

Abstract. Using an electron source with a plasma cathode based on a low-pressure arc discharge, an experimental comparison of two electron-optical systems (EOS) were carried out: a two-electrode multi-aperture EOS No. 1 and an EOS No. 2 with a mesh plasma cathode and a plasma anode with open bound. Experiments carried out under comparable conditions were aimed at achieving the maximum energy capacity of the submillisecond beam. It is shown that the operation of the electron source with EOS No. 1 is characterized by greater spatio-temporal stability of the beam, but its lower energy capacity in comparison with EOS No. 2, which increases the electrical strength of the high-voltage accelerating gap, which allows increasing any of the basic parameters of the electron beam (energy, amplitude and duration of the beam). However, when working with EOS No. 2, there is a high inhomogeneity in the current density across its cross-section, which significantly limits the further application of such beam in materials science. The mechanisms of beam formation and transport in both systems are discussed.

Эксперименты проведены в рамках программы фундаментальных исследований РАН (проект №0366-2015-0009) при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ (проекты №16-38-00739 и №16-08-00785).

### ЛИТЕРАТУРА:

1. М.С. Воробьёв, С.А. Гамермайстер, В.Н. Девятков, Н.Н. Коваль, С.А. Сулакшин, П.М. Щанин. *Письма в ЖТФ*. 2014. Т. 40. В.12. С.24-30.
2. В.Т. Астрелин, И.В. Кандауров, Ю.А. Трунев. *ЖТФ*. 2014. Т. 84. В. 2. С.106–111.